

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02016367 A**

(43) Date of publication of application: **19.01.90**

(51) Int. Cl.

F02P 15/10

(21) Application number: **63165298**

(22) Date of filing: **02.07.88**

(71) Applicant: **NIPPON DENSO CO LTD**

(72) Inventor: **SOMIYA MASAHIITO
MORINO SEIJI**

(54) **IGNITION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION
ENGINE**

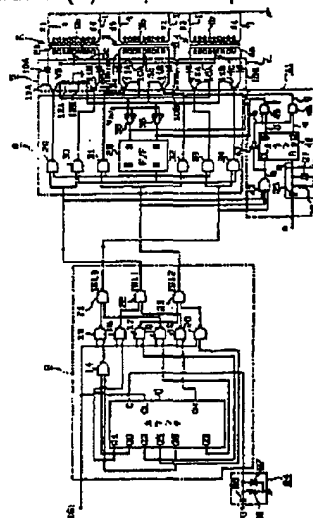
cylinder, is always initially set to negative polarity.

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily set negative polarity of ignition voltage applied to one end of a secondary winding by connecting a polarity switching control means to a multiplex discharge control means which periodically generates trigger high voltage and duration discharge voltage in both ends of the secondary winding in a double ignition coil.

CONSTITUTION: Each double ignition coil 2 to 4 is provided in each spark plug 1 of each cylinder #1 to #6 in a multi-cylinder engine. Each double ignition coil 2 to 4 is alternately switched in its electrification direction for both ends of each primary winding 2a to 4a by each switching circuit 5 to 7, while trigger high voltage and duration discharge voltage are periodically generated in both ends of each secondary winding 2b to 4b by a multiplex discharge control circuit 8. Here a polarity switching control circuit 41 is connected to the multiplex discharge control circuit 8. When each cylinder #1 to #6 corresponds to the regular ignition time, ignition voltage, applied to one end of each secondary winding 2b to 4b corresponding to that

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)1月19日

F 02 P 15/10

3 0 2 B

7708-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用点火装置

⑰ 特 願 昭63-165298

⑱ 出 願 昭63(1988)7月2日

⑲ 発 明 者 宗 宮 雅 人 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑲ 発 明 者 森 野 精 二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

㉑ 代 理 人 弁理士 恩田 博宣

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関用点火装置

2. 特許請求の範囲

1 多気筒内燃機関の対をなす気筒毎に対応して設けられ、所定の点火時期毎に通電される一次巻線及びその一次巻線に対応する二次巻線を有し、その二次巻線両端にて点火時期毎に互いに逆極性の出力電圧を発生するダブル点火コイルと、

前記ダブル点火コイルの一次巻線両端にそれぞれ設けられ、その一次巻線両端への通電方向を交互に切換えるための対をなすスイッチング回路と、

前記対をなすスイッチング回路の通電電流を検出する電流検出素子と、

前記ダブル点火コイルに通電させるための所定の点火指示信号に従って作動し、前記電流検出素子からの電流検出信号を入力して前記対をなすスイッチング回路のうちの一方の通電電流が所定の設定値に達したときその一方のスイッチング回路の通電を遮断させると共に他方のスイッチング回

路の通電を開始させるように各スイッチング回路を作動制御し、前記ダブル点火コイルの二次巻線の両端にトリガ高電圧と持続放電電圧とを周期的に発生させるように構成した多重放電制御手段とを備えた点火装置において、

前記対をなす気筒のうち正規点火時期に該当する一方の気筒に対応する前記二次巻線の一端側の点火用電圧を最初に負極性とするように前記各スイッチング回路を切換設定し、その一方の気筒の正規点火時期から他方の気筒の正規点火時期が到来するまでの点火時期経過数を計数し、その他方の気筒の正規点火時期が到来したとき前記二次巻線の他端側の点火用電圧を最初に負極性とするように前記各スイッチング回路を切換設定する極性切換制御手段を設けたことを特徴とする内燃機関用点火装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は内燃機関用の点火装置に係り、特にダブル点火コイルを使用した多重放電式の点火装

置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、多重放電式点火装置として、例えば特開昭56—34964号公報に開示された点火装置（以下、「第1従来例」という）が知られている。この点火装置では、中間端子付点火コイルと一對のスイッチング素子及び逆流防止素子を有機的に接続し、放電時にはトリガ高電圧と持続放電電圧を周期的に発生させることにより、点火プラグを長時間ほぼ連続的に放電させていた。これによって点火ミスが防止され、内燃機関の燃費を向上し得ると共に排気ガス有害成分の排出量を低減し得る有効な点火装置が提供されることになった。

一方、点火コイルの使用数を低減し得るという観点から、対をなす2気筒分の点火を1個の点火コイルにより行う同時点火方式が従来から採用されている。この同時点火方式では、いわゆるダブル点火コイルが使用され、その2次巻線の両端が高圧コードを介して対をなす各気筒の点火プラグの中心電極側に接続されている。

従来例の点火装置を適用することにより、正規点火時期となる気筒に対応する二次巻線の一端を常に負極性にし得る多重放電式点火装置を実現することができるものであった。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前記第1従来例に対して単に前記第2従来例を適用した場合には、多重放電用のトリガ高電圧及び持続放電電圧を周期的に発生させるための一對のスイッチング素子及び逆流防止素子を設ける他に、対をなす気筒の正規点火時期となる気筒に対応して二次巻線の一端を常に負極性にするために2系統のパワー素子を設けなければならなかった。

従って、内燃機関の気筒数を4気筒、6気筒及び8気筒等の2気筒以上にした場合には、その気筒数の増大に対応して新たに2系統のパワー素子を増設しなければならず、装置全体の部品点数が増大するばかりでなく装置全体の回路構成が複雑になるものであった。

この発明は前述した事情に鑑みてなされたもの

しかしながら、前記同時点火方式では、対をなす気筒のうち一方の気筒に対応する二次巻線の一端が負極性のときに、他方の気筒に対応する二次巻線の他端が正極性となる。従って、正極性の場合には点火プラグの要求電圧が高く、バラツキが大きくなり、しばしば正極性側の気筒のみが着火ミスを起こしてエンジン不調の問題があった。

そこで、上記同時点火方式における問題点を解決するために、特開昭58—217767号公報において新規の点火装置（以下、「第2従来例」という）が開示された。この点火装置はダブル点火コイルの一次巻線両端にそれぞれ2つのコンデンサ及び2つのサイリスタ等よりなる2系統のパワー素子が設けられ、そのコンデンサより正負交互に電流を流すことにより、正規点火時期となる気筒に対応する二次巻線の一端を負極性となるようにして点火プラグの要求電圧を安定化させていた。

従って、前記第1従来例における多重放電式点火装置を同時点火方式にする場合には、前記第2

であって、その目的は、ダブル点火コイルを使用した多重放電式点火装置において、各気筒が正規点火時期に該当したときに、その気筒に設けられた二次巻線の一端側に印加される点火用電圧を常に最初に負極性とするために、各気筒に対応して新たな極性切換用のパワー素子を設けることなく簡単な構成により実現し得る内燃機関用点火装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するためにこの発明においては、多気筒内燃機関の対をなす気筒毎に対応して設けられ、所定の点火時期毎に通電される一次巻線及びその一次巻線に対応する二次巻線を有し、その二次巻線両端にて点火時期毎に互いに逆極性の出力電圧を発生するダブル点火コイルと、そのダブル点火コイルの一次巻線両端にそれぞれ設けられ、その一次巻線両端への通電方向を交互に切換えるための対をなすスイッチング回路と、その対をなすスイッチング回路の通電電流を検出する電流検出素子と、ダブル点火コイルに通電させる

ための所定の点火指示信号に従って作動し、電流検出素子からの電流検出信号を入力して対をなすスイッチング回路のうちの一方の通電電流が所定の設定値に達したときその一方のスイッチング回路の通電を遮断させると共に他方のスイッチング回路の通電を開始させるように各スイッチング回路を作動制御し、ダブル点火コイルの二次巻線の両端にトリガ高電圧と持続放電電圧とを周期的に発生させるように構成した多重放電制御手段とを備えた点火装置において、対をなす気筒のうち正規点火時期に該当する一方の気筒に対応する二次巻線の一端側の点火用電圧を最初に負極性とするように各スイッチング回路を切換設定し、その一方の気筒の正規点火時期から他方の気筒の正規点火時期が到来するまでの点火時期経過数を計数し、その他方の気筒の正規点火時期が到来したとき二次巻線の他端側の点火用電圧を最初に負極性とするように各スイッチング回路を切換設定する極性切換制御手段を設けている。

〔作用〕

の点火用電圧を最初に負極性とするように各スイッチング回路を切換設定する。又、極性切換制御手段はその一方の気筒の正規点火時期から他方の気筒の正規点火時期が到来するまでの点火時期経過数を計数し、その他方の気筒の正規点火時期が到来したとき二次巻線の他端側の点火用電圧を最初に負極性とするように各スイッチング回路を切換設定する。これによって、各気筒の正規点火時期において、その気筒に設けられた点火プラグの中心電極側に最初に印加される点火用電圧の極性が常に負極性となる。

〔実施例〕

以下、この発明を6気筒エンジンの点火装置に具体化した一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第1図に示すように、この実施例の点火装置は基本的には通常の実重放電式点火装置と同様の構成を備えている。

即ち、6気筒エンジン（図示略）の対をなす気筒#1、#6、対をなす気筒#5、#2及び対を

従って、この発明の点火装置を使用するには、ダブル点火コイルの二次巻線両端を多重気筒内燃機関の対をなす気筒毎に設けられた点火プラグの中心電極に接続する。

そして、ダブル点火コイルを通電させるために多重放電制御手段に対して内燃機関の回転数等に基く所定の点火指示信号を入力することにより、その点火指示信号に同期して多重放電制御手段が電流検出素子からの電流検出信号を入力し、対をなすスイッチング回路のうちの一方の通電電流が所定の設定値に達したときその一方のスイッチング回路の通電を開始させるように各スイッチング回路を作動制御する。これによって、点火指示信号に同期した所定の点火時期においてダブル点火コイルの二次巻線の両端にトリガ高電圧と持続放電電圧とが周期的に発生され、対をなす点火プラグがそれぞれ点火される。

このとき、極性切換制御手段は正規点火時期に該当する一方の気筒に対応する二次巻線の一端側

なす気筒#3、#4の各点火プラグ1に対応して設けられ、一次巻線2a、3a、4a及び二次巻線2b、3b、4bよりなる第1～第3のダブル点火コイル2、3、4と、各点火コイル2～4の一次巻線2a～4aの両端にそれぞれ設けられ、その一次巻線2a～4aの両端への通電方向を交互に切換えるための第1～第3のスイッチング回路5、6、7と、各ダブル点火コイル2～4の二次巻線2b～4bの両端にトリガ高電圧と持続放電電圧とを周期的に発生させるための多重放電制御手段としての多重放電制御回路8と、各点火プラグ1を所定の点火時期毎に点火させるために多重放電制御回路8へ入力する各点火信号IGt1、IGt2、IGt3を振り分ける点火信号振分回路9とを備えている。

各ダブル点火コイル2～4は、その一次巻線2a～4a側の通電に基き二次巻線2b～4bの両端にて互いに逆極性の出力電圧を発生するものである。又、各ダブル点火コイル2～4の一次巻線2a～4aの中間端子2c～4cにはバッテリー電

圧V Bが印加されている。

又、各ダブル点火コイル2～4の一次巻線2a～4a側に設けられた各スイッチング回路5～7は、各一次巻線2a～4aの両端に接続されてそれら両端に対応して対をなすダイオード10A、10Bと、各ダイオード10A、10Bに接続されて対をなすパワートランジスタ11A、11Bとにより構成されている。各ダイオード10A、10Bは一次巻線2a～4aの両端に対する通電方向を一方向に規定するものである。又、各ダイオード10A、10Bの出力側は各パワートランジスタ11A、11Bのコレクタ端子に接続されている。

更に、各スイッチング回路5～7のうち、第1のスイッチング回路5には、その通電電流を検出する電流検出素子としての直列接続された2つの電流検出抵抗12A、12Bが設けられている。即ち、第1のスイッチング回路5において、パワートランジスタ11Aのエミッタ端子とパワートランジスタ11Bのエミッタ端子との間に両電流

検出抵抗12A、12Bが接続されている。又、電流検出抵抗12Aと電流検出抵抗12Bとの間は接地されている。

又、各スイッチング回路5～7のパワートランジスタ11Aのエミッタ端子は互いに接続されている。同様に、各スイッチング回路5～7のパワートランジスタ11Bのエミッタ端子は互いに接続されている。

次に、点火信号振分回路9について説明する。第1、2図に示すように、点火信号振分回路9はカウンタ13、OR回路14及び合計9個の各NAND回路15～23により構成されている。そして、カウンタ13のクロック入力端子CL及び各NAND回路15～20の一方の入力側には、エンジンの回転数を検出する周知の回転角度検出器(図示略)からの点火指示信号としての点火タイミング信号IGIが入力される。

又、カウンタ13のクリア入力端子Cには、基準気筒を検出する周知の基準気筒検出器(図示略)からの基準信号Cが微分回路24を介して入力

される。この微分回路24はコンデンサ25、抵抗26及びダイオード27により構成されている。そして、微分回路24は入力される基準信号Cに落いてその信号Cの立ち上がり同期して立ち上がるトリガパルス波Tを出力し、そのトリガパルス波Tがクリア入力端子Cに入力される。

カウンタ13は前記点火タイミング信号IGI及びトリガパルス波Tの入力に基いて所定の計数動作を行い、各出力端子Q0～Q6から所定の出力信号SQ0～SQ6を出力する。

各出力端子Q0、Q6からの各出力信号SQ0、SQ6はOR回路14を介してNAND回路15の他方の入力側に入力される。又、各出力端子Q1～Q5からの各出力信号SQ1～SQ5は各NAND回路16～20の他方の入力側に入力される。

更に、各NAND回路15、18からの出力信号はNAND回路21にそれぞれ入力され、各NAND回路16、19からの出力信号はNAND回路22にそれぞれ入力され、各NAND回路1

7、20からの出力信号はNAND回路23にそれぞれ入力される。そして、各NAND回路21～23のNAND条件がそれぞれ成立することにより、第2図に示すように各NAND回路21～23から位相の異なる3種類の点火信号IGt1～IGt3が順次出力される。

次に、多重放電制御回路8について説明する。第1図に示すように、多重放電制御回路8はフリップフロップ(F/F)28、合計6個のAND回路29～34及び一対のコンパレータ35、36により構成されている。

各コンパレータ35、36のマイナス入力側には所定の基準電圧Vrefが印加されている。又、コンパレータ35のプラス入力側は前記各スイッチング回路5～7のパワートランジスタ11Aのエミッタ端子に接続されている。そして、そのエミッタ端子における通電電流に対応して電流検出抵抗12Aにて検出される電流検出信号としての降下電圧がコンパレータ35のプラス入力側に印加される。同様に、コンパレータ36のプラス入

力端子は各スイッチング回路5～7のパワートランジスタ11Bのエミッタ端子に接続されている。そして、そのエミッタ端子における通電電流に対応して電流検出抵抗12Bにて検出される電流検出信号としての降下電圧がコンパレータ36のプラス入力側に印加される。

従って、コンパレータ35は基準電圧 V_{ref} と電流検出抵抗12Aにて検出される降下電圧とを比較して両者が一致したとき、 $F/F28$ のセット入力端子Sにセット信号を出力する。又、コンパレータ36は基準電圧 V_{ref} と電流検出抵抗12Bにて検出される降下電圧とを比較して両者が一致したとき、 $F/F28$ のリセット入力端子Rにリセット信号を出力する。

$F/F28$ の出力端子 \bar{Q} は各AND回路29, 31, 33の一方の入力側に信号を出力する。又、 $F/F28$ の出力端子Qは各AND回路30, 32, 34の一方の入力側に信号を出力する。

各AND回路29, 30の他方の入力側には点火信号振分回路9からの点火信号 $IGt1$ が入力

される。そして、各AND回路29, 30の出力側は第1のスイッチング回路5の各パワートランジスタ11A, 11Bのベース端子にそれぞれ信号を出力する。又、各AND回路31, 32の他方の入力側には点火信号振分回路9から点火信号 $IGt2$ が入力される。そして、各AND回路31, 32の出力側は第2スイッチング回路6の各パワートランジスタ11A, 11Bのベース端子にそれぞれ信号を出力する。更に、各AND回路33, 34の他方の入力側には点火信号振分回路9から点火信号 $IGt3$ が入力される。そして、各AND回路33, 34の出力側は第3のスイッチング回路7の各パワートランジスタ11A, 11Bのベース端子にそれぞれ信号を出力する。

従って、 $F/F28$ がリセット状態にあって出力端子 \bar{Q} からハイレベルの信号が出力され、出力端子Qからローレベルの信号が出力されている状態において、例えばハイレベルの点火信号 $IGt1$ がAND回路29, 30に入力されることにより、多重放電制御回路8は次のように動作する。

即ち、まずAND回路29のAND条件が成立して第1のスイッチング回路5のトランジスタ11Aがオン動作され、電流検出抵抗12Aにて検出される降下電圧がコンパレータ35に入力される。このとき、AND回路30のAND条件は成立せず、第1のスイッチング回路5のトランジスタ11Bはオフ状態のままとなる。そして、電流検出抵抗12Aの降下電圧と基準電圧 V_{ref} とが一致することにより、コンパレータ35から $F/F28$ のセット入力端子Sにセット信号が出力され、 $F/F28$ がセット状態に反転される。つまり、 $F/F28$ の出力端子 \bar{Q} からローレベルの信号が出力され、出力端子Qからハイレベルの信号が出力される。

これによって、次にAND回路30のAND条件が成立して第1のスイッチング回路5のトランジスタ11Bがオン動作され、電流検出抵抗12Bにおける降下電圧がコンパレータ36に入力される。このとき、AND回路29のAND条件は成立せず、第1のスイッチング回路5のトランジ

スタ11Aはオフ状態となる。そして、電流検出抵抗12Bの降下電圧と基準電圧 V_{ref} とが一致することにより、コンパレータ36から $F/F28$ のリセット入力端子Rにリセット信号が出力され、 $F/F28$ がリセット状態に反転される。つまり、 $F/F28$ の出力端子 \bar{Q} からハイレベルの信号が出力され、出力端子Qからローレベルの信号が出力される。

このように、各AND回路29, 30にハイレベルの点火信号 $IGt1$ が入力される間だけ、第1のスイッチング回路5の各パワートランジスタ11A, 11Bが交互にオン・オフ動作を繰り返す。これによって、第1のダブル点火コイル2の一次巻線2a両端への通電方向が交互に切換えられ、その二次巻線2bの両端、即ち各気筒#1, #6の点火プラグ1の中心電極側には、第3図の時間 $t1 \sim t2$ の間で示すように、トリガ高電圧 Vt と持続放電電圧 Vc とが周期的に継続するような多重放電電圧 $V1, V6$ が印加される。

尚、この場合の多重放電電圧 $V1, V6$ は互い

に逆極性となる。又、一方の多重放電電圧 V_1 が正規点火用の電圧となり、他方の多重放電電圧 V_6 が無駄火の電圧となる。そして、この一方の多重放電電圧 V_1 が正規点火用の電圧となる場合、トリガ高電圧 V_t が点火プラグ1に印加される一発目の点火用電圧となる。

上記のような動作は、その他の点火信号 IC_1 、 IC_2 、 IC_3 に対応して同様に行われる。そして、第2及び第3のスイッチング回路6、7を介して第2及び第3のダブル点火コイル3、4が上記と同様に動作される。

そして、第3図に示すように、対をなす気筒#1、#6、対をなす気筒#5、#2及び対をなす気筒#3、#4において、一方の多重放電電圧 V_1 、 V_5 、 V_3 の一発目のトリガ高電圧 V_t は常に負極性となり、それに対応する他方の多重放電電圧 V_6 、 V_2 、 V_4 の一発目のトリガ高電圧 V_t は常に正極性となる。

以上のように説明した多重放電式点火装置の構成及び動作は先に説明した第1従来例のそれと基

本的に同様である。

そして、この実施例では、上記多重放電式点火装置に対して別の回路が付加的に設けられている。即ち、各気筒#1～#6の点火プラグ1が正規点火時期に該当したときに、その点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧を最初に負極性にするための極性切換手段としての極性切換回路41が前記多重放電制御回路8に設けられている。

第1、4図に示すように、この極性切換回路41はカウンタ42、OR回路43、微分回路44、一対のAND回路45、46及びインバータ47により構成されている。微分回路44は前記微分回路24と同様の構成をなすものである。

そして、カウンタ42のクロック入力端子C1にはOR回路43からのクロック信号aが入力される。このOR回路43の入力側には各点火信号 IC_1 ～ IC_3 が入力される。従って、OR回路43から出力されるクロック信号aは各点火信号 IC_1 ～ IC_3 に同期したものとなる。

又、カウンタ42のリセット入力端子Rには、

次に、上記のように構成された点火装置の作用を説明する。

エンジン起動後、点火信号振分回路9には点火タイミング信号 IC_t 及び基準信号Gがそれぞれ入力される。これによって、点火信号振分回路9は各NAND回路21～23から、第2、4図に示すような位相の異なる各点火信号 IC_1 ～ IC_3 を順次出力する。そして、これらの点火信号 IC_1 ～ IC_3 は多重放電制御回路8の各AND回路29～34に入力されると共に、極性切換回路41のOR回路43に入力される。

そして、今、第4図の時間 t_0 において、基準信号Gに基づくトリガパルス波cが極性切換回路41のカウンタ42のリセット入力端子Rに入力されると、そのトリガパルス波cの立ち上がりと同期してカウンタ42の出力端子Qからの出力信号dがハイレベルとなってAND回路45の一方の入力側に入力される。又、トリガパルス波cの立ち上がりと同期して出力端子Qからの出力信号eがローレベルとなってAND回路46の一方の入

前記基準信号Gが微分回路44を介して入力される。従って、基準信号Gが微分回路44に入力されることにより、その基準信号Gに同期したトリガパルス波cがリセット信号としてカウンタ42のリセット入力端子Rに入力される。

カウンタ42の出力端子Q、Qからの出力信号d、eはそれぞれ各AND回路45、46の一方の入力側に入力される。

又、OR回路43からのクロック信号aはインバータ47を介して反転されて反転信号bとして各AND回路45、46の他方の入力側に入力される。

更に、一方のAND回路45からの極性切換信号fは多重放電制御回路8のF/F28のリセット入力端子Rに入力される。他方のAND回路46からの極性切換信号gはF/F28のセット入力端子Sに入力される。

尚、カウンタ42はリセット信号入力後、クロック信号aの立ち上がりを3回カウントすると出力を反転するようになっている。

力側に入力される。更に、各AND回路45、46の他方の入力側には、トリガパルス波cの立ち上がりよりも少し遅れたタイミングでローレベルとなった反転信号bが入力される。

これによって、各AND回路45、46から多重放電制御回路8のF/F28のセット入力端子S及びリセット入力端子Rに極性切換信号f、gが入力される。

従って、気筒#1の正規点火時期(時間t1~t2)に対応する点火信号IGt1の立ち上がり直前(時間t0~t1)には、ハイレベルの極性切換信号fによりF/F28がリセット状態となる。即ち、F/F28の出力端子Qからハイレベルの信号が出力され、出力端子Qからローレベルの信号が出力される状態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t1~t2において点火信号IGt1がハイレベルになると、第1のスイッチング回路5が動作して第1のダブル点火コイル2が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#1、#6に対応す

る点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V1、V6が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#1の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負極性となる。

同様に、気筒#5の正規点火時期(時間t3~t4)に対応する点火信号IGt2の立ち上がり直前(時間t2~t3)には、ハイレベルの極性切換信号fによりF/F28がリセット状態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t3~t4において点火信号IGt2がハイレベルになると、第2のスイッチング回路6が動作して第2のダブル点火コイル3が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#5、#2に対応する点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V5、V2が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#5の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負極性となる。

同様に、気筒#3の正規点火時期(時間t5~t6)に対応する点火信号IGt3の立ち上がり直前(時間t4~t5)には、ハイレベルの極性切換信号fによりF/F28がリセット状態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t5~t6において点火信号IGt3がハイレベルになると、第3のスイッチング回路7が動作して第2のダブル点火コイル4が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#3、#4に対応する点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V3、V4が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#3の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負極性となる。

そして、カウンタ42が時間t5においてクロック信号aの立ち上がりを3回カウントするとその出力を反転する。即ち、カウンタ42は各出力端子Q、Qからの出力信号d、eをそれぞれ反転して各AND回路45、46へ出力する。

これによって、各AND回路45、46から多重放電制御回路8のF/F28のセット入力端子S及びリセット入力端子Rに極性切換信号f、gが入力される。

従って、気筒#6の正規点火時期(時間t7~t8)に対応する点火信号IGt1の立ち上がり直前(時間t6~t7)には、ハイレベルの極性切換信号gによりF/F28がセット状態となる。即ち、F/F28の出力端子Qからローレベルの信号が出力され、出力端子Qからハイレベルの信号が出力される状態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t7~t8において点火信号IGt1がハイレベルになると、第1のスイッチング回路5が動作して第1のダブル点火コイル2が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#1、#6に対応する点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V1、V6が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#6の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負

極性となる。

同様に、気筒#2の正規点火時期(時間t9～t10)に対応する点火信号IGt2の立ち上がり直前(時間t8～t9)には、ハイレベルの極性切換信号gによりF/F28がセット状態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t9～t10において点火信号IGt2がハイレベルになると、第2のスイッチング回路6が動作して第2のダブル点火コイル3が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#5、#2に対応する点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V5、V2が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#2の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負極性となる。

同様に、気筒#4の正規点火時期(時間t11～t12)に対応する点火信号IGt3の立ち上がり直前(時間t10～t11)には、ハイレベルの極性切換信号gによりF/F28がセット状

態となる。

この結果、第4図に示すように、時間t11～t12において点火信号IGt3がハイレベルになると、第3のスイッチング回路7が動作して第2のダブル点火コイル4が多重放電動作される。即ち、その二次巻線2b両端の気筒#3、#4に対応する点火プラグ1の中心電極側に多重放電電圧V3、V4が印加される。よって、正規点火時期に該当する気筒#4の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の最初のトリガ高電圧Vtが負極性となる。

その後、時間t13において極性切換回路41に基準信号Gが入力されると、そのカウンタ42がリセットされて出力信号d、eが反転されると共に、クロック信号aの立ち上がり回数のカウントが開始される。そして、時間t0～t12の間に行われたと同様の動作を実行する。

上記のようにこの実施例では、ダブル点火コイル2～4を使用した多重放電式の点火装置において、単に極性切換回路41を付加的に設けるだけ

の構成により、正規点火時期に該当する各気筒#1～#6の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧を常に最初に負極性とすることができる。従って、対をなす気筒#1、#6、対をなす気筒#5、#2及び対をなす気筒#3、#4毎に、正規点火時期に合わせて各点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧の極性を切換えるための2系統のパワー素子等をそれぞれ設ける必要がなく、1組の極性切換回路41のみにより対応することができる。

この結果、点火装置全体の部品点数の増大を防止することができる。又、多重放電式点火装置を構成する多重放電制御回路8等の回路構成を複雑化することなく、簡単な回路構成にすることができる。

更に、この実施例で説明したように、極性切換回路41を付加的に設けることができるので、既に使用されている多重放電制御回路8に適用することもできる。

又、正規点火時期に該当する各気筒#1～#6

の点火プラグ1の中心電極側に印加される点火用電圧を常に最初に負極性にすることができるので、各点火プラグ1の要求電圧を安定化することができる。

更に、この実施例では、多重放電式の点火装置を採用しているので、各点火プラグ1を所定時間だけほぼ連続的に放電させることができる。よって、点火プラグ1の点火ミスを防止して、エンジンの燃費を向上することができると共に排気ガス有害成分の排出量を低減することができる。

又、この実施例では、6気筒に対応して同時点火方式の各ダブル点火コイル2～4を使用しているので、独立点火方式のものに比べて点火コイルの使用数を低減することができる。

尚、この発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成の一部を適宜に変更して次のように実施することもできる。

(1) 前記実施例では、6気筒エンジンに具体化したのが、4気筒エンジン、8気筒エンジン等のそ

の他の多気筒エンジンに具体化してもよい。

(2) 前記実施例では、基準信号C及び3つの点火信号IGt1～IGt3に基いて極性切換回路41を動作させるように構成したが、6つの点火信号IGt1～IGt6に基いて極性切換回路41を動作させるように構成してもよい。

〔発明の効果〕

以上詳述したようにこの発明によれば、ダブル点火コイルを使用した多重放電式点火装置において、各気筒が正規点火時期に該当したときに、その気筒に対応して設けられたダブル点火コイルの二次巻線の一端に印加される点火用電圧を常に最初に負極性とすることができ、そのための構成を各気筒毎に新たな極性切換用のパワー素子等を設けることなく少ない部品点数で簡単な構成により実現することができるという優れた効果を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図はこの発明を具体化した一実施例を示す図面であって、第1図は点火装置の電気

回路図、第2図は点火信号検分回路に関わる各信号を示すタイムチャート、第3図は極性切換回路を設けない場合の各気筒における多重放電電圧を示すタイムチャート、第4図は極性切換回路に関わる各信号及び各気筒における多重放電電圧の関係を示すタイムチャートである。

図中、2は第1のダブル点火コイル、3は第2のダブル点火コイル、4は第3のダブル点火コイル、2a～4aは一次巻線、2b～4bは二次巻線、5は第1のスイッチング回路、6は第2のスイッチング回路、7は第3のスイッチング回路、8は多重放電制御手段としての多重放電制御回路、12A、12Bは電流検出素子としての電流検出抵抗、41は極性切換制御手段としての極性切換回路、#1～#6は気筒、IGtは点火タイミング信号、IGt1～IGt3は点火信号、Vtはトリガ高電圧、Vcは持続放電電圧。

特 許 出 願 人 日本電装 株式会社
代 理 人 弁 理 士 恩 田 博 宣

第 1 図

